



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2012

---

## **In Bewegung bleiben - Orthopädische Erkrankungen des alten Pferdes**

Jackson, Michelle Amanda ; Fürst, Anton

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-64882>

Journal Article

Originally published at:

Jackson, Michelle Amanda; Fürst, Anton (2012). In Bewegung bleiben - Orthopädische Erkrankungen des alten Pferdes. *Pferdefokus*, (6):14-16.

# In Bewegung bleiben

## Orthopädische Erkrankungen des alten Pferdes

Michelle Jackson und Anton Fürst

■ Der Alterungsprozess verzögert die Heilung von verschiedenen Geweben und verschlimmert Erkrankungen des Bewegungsapparates. Die Krankheiten des muskuloskeletalen Systems, die am häufigsten eine tierärztliche Behandlung erfordern, sind Arthrose, Sehnenprobleme, Hufrehe und Knochenbrüche. Bei alten Pferden sind viele Krankheiten des Bewegungsapparates eine Folge von Jahren intensiver Aktivität, sie werden durch Stellungsanomalien wie X- oder O-Beine akzentuiert. Leichte, regelmäßige Bewegung hilft alten Pferden, fit zu bleiben und eine gute Lebensqualität aufrechtzuerhalten.

Die durchschnittliche Lebensdauer von Pferden und Ponys hat sich verlängert. Gründe hierfür sind unter anderem die Anpassung der Ration an die speziellen Bedürfnisse des alten Pferdes (zum Beispiel der thermische Aufschluss von Getreide oder die Verfütterung von gehäckseltem Raufutter) und die Fortschritte, die in den letzten Jahren in der Erkennung und Behandlung von Pferdekrankheiten gemacht wurden, zusammen mit der zunehmenden Bereitschaft von vielen Pferdebesitzern, das eigene Pferd behandeln zu lassen (Brosnahan und Paradis, 2003a). Ponyrassen sind in der Gruppe der über 30-Jährigen überrepräsentiert. Wieso Ponys länger leben können als Pferde, ist allerdings nicht genau bekannt.

Bei vielen orthopädischen Krankheiten älterer Pferde kann es eine große Herausforderung sein, die Diagnose zu stellen und eine wirksame Therapie zu finden. Der Grund dafür ist, dass es enge Beziehungen und Vernetzungen zwischen den einzelnen Strukturen des Bewegungsapparates gibt. Degeneration in einem Bereich des Kör-



Abbildung 1: Zubildungen am Krongelenk, sogenannte „Schale“ (weißer Pfeil im Bild), Folge von arthrotischen Prozessen

pers kann mit der Zeit zu einer Veränderung der biomechanischen Kräfte im Skelett und in den Weichteilen führen und Erkrankungen anderer Körperteile zur Folge haben. So kann zum Beispiel eine Arthrose im linken Ileosakralgelenk eines Pferdes mit der Zeit zu einer Abnahme der Muskelmasse (Atrophie) der linken Kruppe und zu einer Rückenverspannung führen. Aufgrund der Überbelastung der rechten Hintergliedmaße kann bei demselben Patienten auch eine Entzündung des Fesselträgers (Fesselträgersdesmitis) entstehen.

Im Folgenden werden einige Krankheitskomplexe des muskuloskeletalen Systems näher beschrieben, die bei alten Patienten am häufigsten zu finden sind. Des Weiteren werden Therapien und vorbeugenden Maßnahmen besprochen. Da in der Literatur nur wenige Studien über Krankheiten von alternden Pferden zu finden sind, wurden einige Informationen zum Teil aus Studien zu anderen Spezies extrapoliert. Weitere Untersuchungen sind auf jedem Fall nötig, um diese Kenntnisse zu verbessern.

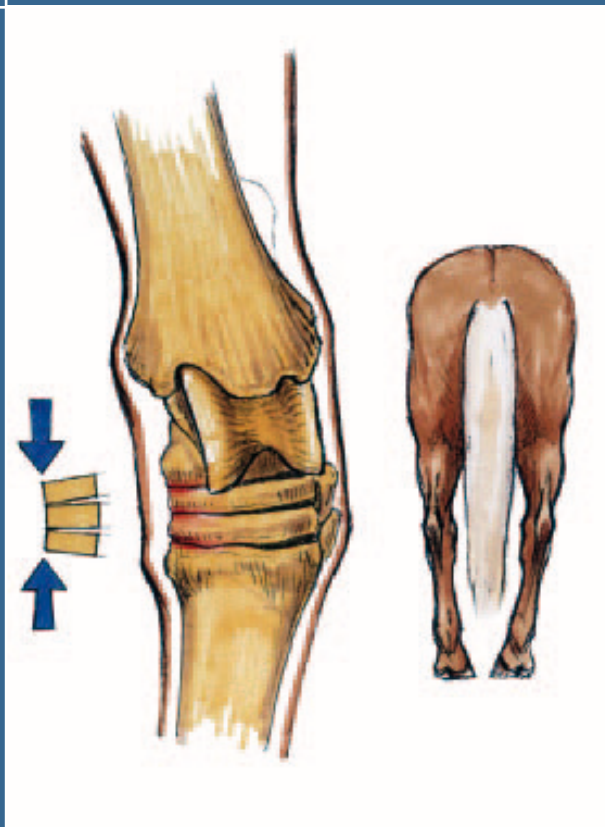


Abbildung 2: Fehlstellung (O-Beine), die als Folge zu einer Überbelastung des inneren Teils des Sprunggelenkes führt, was die Spaterkrankung begünstigt  
Foto: Matthias Haab, Universität Zürich



Abbildung 3: Eine eingeschränkte Beugefähigkeit der Gelenke kann die Folge einer Gelenkkapselvernarbung und Arthrose sein.

## Gelenkverschleiß im Alter – Arthrose

Gelenkerkrankungen sind eine häufige Ursache für Schmerzen im Bereich des Bewegungsapparates, vor allem bei älteren Pferden. Diese leiden meistens unter chronischen Problemen, das heißt, die Veränderungen, die im Röntgenbild zu sehen sind, bestehen schon seit längerer Zeit, obwohl die klinischen Symptome vielleicht erst später aufgetreten sind. Am häufigsten betroffen sind die straffen Sprunggelenke („Spatgelenke“), die Zehengelenke (Fessel- und Krongelenk), Karpalgelenke und Knie. Zubildungen um das Krongelenk werden auch „Schale“ genannt und können von außen sichtbar werden (Abb. 1).

Arthrose tritt zunehmend auch im Bereich der Halswirbelsäule, den sogenannten Facettengelenken und an den Dornfortsätze der Wirbelsäule (sog. Kissing Spines) auf. Radiologische Veränderungen am Hals müssen allerdings mit Vorsicht interpretiert werden, weil auch viele junge Pferde im Röntgenbild zum Teil leichte Veränderungen zeigen können, ohne dass es zu klinisch relevanten Symptomen kommt. Arthrose in der Halswirbelsäule kann eine Kompression der austretenden Nerven verursachen und zu Lahmheiten der Vordergliedmaße führen. Außerdem können betroffene Pferde steif sein, Schmerzen beim Abbiegen des Halses und Halsblockaden zeigen. Wenn der Rückenmarkskanal eingeengt wird, kann es zu Ataxien kommen, vor allem an der Hintergliedmaße.

Andere Gelenke (Schultergelenk, Ellbogengelenk etc.) können natürlich ebenfalls von Arthrose betroffen sein.

Gelenkerkrankungen sind sogenannte „degenerative“ Prozesse, welche meistens durch mehrere Faktoren verursacht werden: Unter anderem können eine übermäßige Belastung, die Abnützung durch viele Jahre sportlicher Aktivitäten und die genetische Komponente eine Rolle spielen. Durch Konformationsfehler wie O-Beine, welche die Entstehung von Spat begünstigen (Abb. 2), Traumen oder Gelenksinfektionen können diese degenerativen Prozesse verschlimmert werden. Beschlagsfehler, falsche Trainingsprogramme, Umgebungsfaktoren wie das Reiten auf hartem Boden oder auch unbemerkte Knochenfragmente im Gelenk (sogenannte „Chips“ bzw. Osteochondrose) können ebenfalls zu einer Verschlimmerung von arthrotischen Veränderungen führen.

Das Kennzeichen der Arthrose ist eine fortschreitende Schädigung des Gelenkknorpels und des darunterliegenden Knochens, die mit einer Entzündung der inneren Gelenkmembran und einer Verschlechterung der Qualität der Gelenkflüssigkeit einhergeht. Eine weitere Folge ist die eingeschränkte Beweglichkeit des Gelenks durch eine Vernarbung der Gelenkkapsel (Abb. 3). Häufig ist der darunterliegende Knochen ebenfalls verändert und erscheint im Röntgenbild viel dichter als der umliegende Knochen. Dieser veränderte Knochen kann Überbelastungen schlechter tragen, was zu einer vermehrten Belastung in anderen Regionen der Gliedmaße führen kann.

### Gegen die Schmerzen: Die Therapie der Arthrose

Ziel der Therapie ist es, die Schmerzen zu vermindern, die Gelenk-



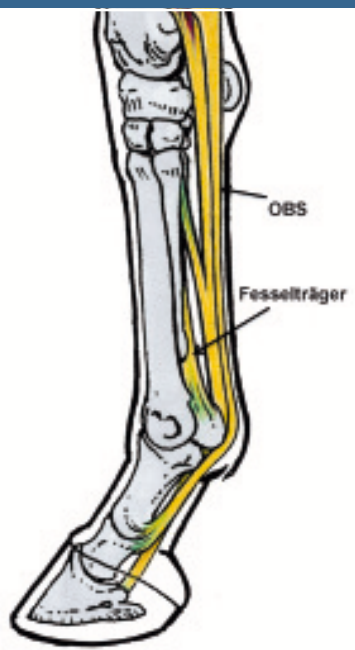


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Zehe

Foto: Matthias Haab, Universität Zürich



Abbildung 5: Hyperextension des Fesselgelenkes, verursacht durch eine chronische Zerrung der Fesselträgeransätze

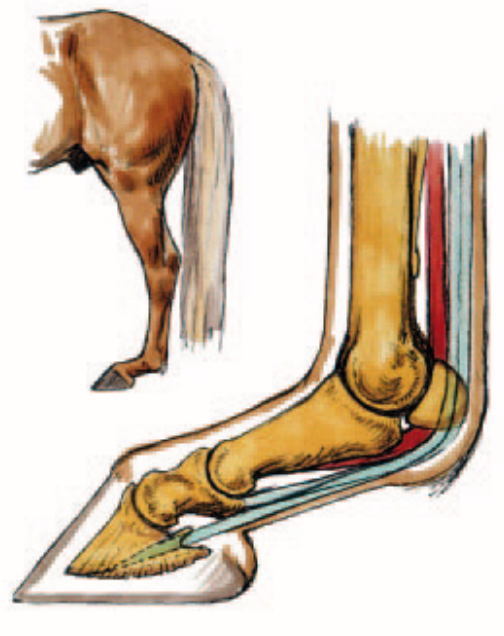


Abbildung 6: Schematische Darstellung von einer chronischen Fesselträgerdesmitis an beiden Hintergliedmaßen: Die Sprunggelenke sind steil, die Fesselgelenke in Hyperextension

Foto: Matthias Haab, Universität Zürich

funktion zu optimieren, das Fortschreiten der degenerativen Prozesse zu verlangsamen und Reparaturprozesse, wenn möglich, zu fördern.

Nichtsteroidale Entzündungshemmer (NSAIDs) sind die Medikamente, die beim Pferd mit Schmerzen am häufigsten eingesetzt werden. Phenylbutazon ist der meist eingesetzte Wirkstoff gegen orthopädische Schmerzen. Viele Pferde vertragen eine niedrige Dosierung (2,2 mg/kg/Tag) auch über einige Wochen. Bei langfristiger Anwendung oder höheren Dosierungen können jedoch insbesondere bei Ponys jeden Alters und älteren Pferden schwere Nebenwirkungen am Verdauungstrakt (ulzerative Gastritis und Colitis) und an den Nieren (Niereninsuffizienz) auftreten. Bei Minishetland-Ponys sollte generell auf dieses Medikament verzichtet werden. Neue Entzündungshemmer wie Meloxicam oder Firocoxib, die deutlich weniger unerwünschte Wirkungen hervorrufen, stehen seit einigen Jahren ebenfalls zur Verfügung und sind eine gute Alternative.

Die effektivste Behandlung gegen Gelenkschmerzen ist die Injektion von Kortikosteroiden in das Gelenk. Diese wirken sehr stark entzündungshemmend und führen meistens zu einer deutlichen Verbesserung der Lahmheit für einige Wochen.

Neben Kortikosteroiden werden in der Pferdemedizin heutzutage sogenannte „regenerative“ Substanzen ins Gelenk injiziert: Derzeit werden die Eigenbluttherapie sowie die Stammzelltherapie im Rahmen zahlreicher wissenschaftlicher Studien auf ihre Wirksamkeit untersucht. Bei der Eigenbluttherapie werden durch aufwändige Laborverfahren körpereigene Entzündungshemmer (Interleukin-1-Antagonisten) gewonnen und in das erkrankte Gelenk injiziert. Ebenso aufwändig gestaltet sich die Gewinnung von Stammzellen aus dem Knochenmark oder Fett – diese Zellen sollen sich im erkrankten Gelenk in Knorpelzellen umwandeln und dadurch Knorpelschäden beseitigen.

Bei Pferden, die an Arthrose leiden, werden auch Substanzen eingesetzt, die für den Stoffwechsel des Gelenkknorpels sehr wichtig sind, zum Beispiel Glycosaminoglykane. Diese können in Form von Zusatzfuttermitteln oder Injektionen in den Muskel verabreicht werden. Es ist allerdings sehr umstritten, ob Substanzen, die oral als Futtermittel aufgenommen werden, wirklich wirksam sind oder ob sie bereits im Magen-Darm-Trakt fermentiert werden. Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren erreichen das Gelenk dagegen auch bei oraler Gabe und wirken ebenfalls entzündungshemmend.

Je nach betroffenem Gelenk kann auch ein orthopädischer Beschlag angebracht werden: So entlastet ein Spatbeschlag mit verdickten äußeren Ruten die inneren und schmerzhaften Tarsalbereiche.

Eine der wichtigsten Maßnahmen bei Pferden mit Arthrose ist ein gutes Bewegungsregime. Leichte Bewegung ist sehr wichtig, um eine gute Muskulatur und Beweglichkeit zu erhalten. Weidegang ist sicherlich gegenüber der Boxenhaltung, die bei älteren Pferden häufig zu Steifheit und Schmerzen führt, zu bevorzugen. Überbelastung – vor allem auf hartem Boden – sollte vermieden werden; ideal ist eine regelmäßige, leichte Belastung, die sich auch sehr positiv auf den Knorpelstoffwechsel auswirkt.

Das Gewicht muss ebenfalls kontrolliert werden. Übergewichtige Patienten sollten unbedingt eine dem Energiebedarf angepasste Ration erhalten, damit Knochen und Gelenke nicht übermäßig belastet werden.

## Sehnenerkrankungen

Die Wirkung von Alterungsprozessen auf das Sehnengewebe wurde in den letzten Jahren ausgiebig erforscht. Allgemein reduziert sich die Gewebeelastizität mit dem Alter. Die Sehnen verlieren einen

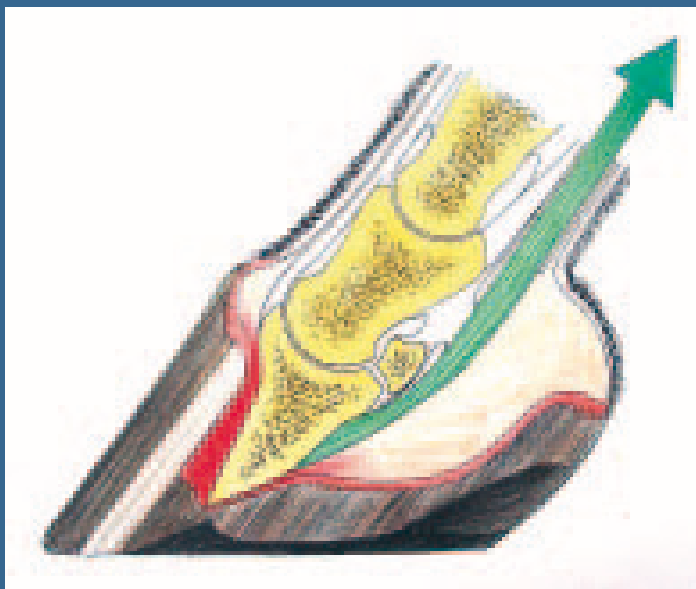


Abbildung 7: Der Zug der tiefen Beugesehne am Hufbein führt zu einer Drehung des Hufbeines innerhalb des Hornschuhs.  
Foto: Matthias Haab, Universität Zürich



Abbildung 8: Die Rotation kann im Röntgenbild dargestellt werden.

Teil ihrer Festigkeit und die Fähigkeit, Energie zu speichern. Zudem kommt es mit der Zeit zu einer Verschlechterung der Qualität des Gewebes zwischen den Zellen (extrazelluläre Matrix), was die Anfälligkeit für Sehnenverletzungen erhöht. Die Sehnen, die beim Pferd am gründlichsten erforscht wurden, sind die oberflächliche Beugesehne (OBS) und der Fesselträger (Abb. 4). Die oberflächliche Beugesehne reift sehr früh im Leben und mit zunehmendem Alter scheint ihre Adaptationsfähigkeit bei Belastung eingeschränkt zu sein, sodass es zu einer fortschreitenden Degeneration kommt. Von diesem Prozess ist insbesondere das Zentrum der Sehne betroffen. Außerdem erhöht sich mit dem Alter die Steifheit der Sehne und die Durchblutung wird spärlich, was ebenfalls das Risiko für Sehnenverletzungen erhöht.

Eine besondere Krankheit älterer Pferde, vor allem älterer Zuchtstuten, ist eine progressive Degeneration des Fesselträgers an beiden Hinterbeinen. Wenn beide Fesselträgeransätze an den Gleichbeinen betroffen sind, kann es zu einer Durchtrittigkeit (Hyperextension des Fesselgelenkes) kommen (Abb. 5). Häufig zeigen solche Stuten gerade, steile Sprunggelenke (Abb. 6). Die unteren Fesselträgerschenkel fühlen sich sehr verdickt an und im Ultraschall ist die normale Sehnenstruktur kaum mehr zu erkennen. Meistens sind solche degenerativen Veränderungen schon sehr fortgeschritten, sodass eine Heilung nicht mehr möglich ist.

Die Fähigkeit von Sehngewebe, sich an muskuloskeletalen Stress zu adaptieren, vermindert sich im Alter dramatisch. Sämtliche Reparaturprozesse verlangsamen sich bei älteren Patienten.

Eine gute Aufwärmphase außerordentlich wichtig, um Sehnenverletzungen vorzubeugen. Das Pferd soll insgesamt 15 bis 20 Minuten aufgewärmt werden: zunächst wird zehn bis 15 Minuten Schritt geritten und anschließend während fünf bis zehn Minuten mit kurzen Trabsequenzen begonnen. So wird die Durchblutung innerhalb

der Sehnen und Muskeln optimiert. Regelmäßige, angepasste Bewegung ist für die Erhaltung von gesundem Sehngewebe sehr wichtig und kann das Fortschreiten des degenerativen Prozesses verlangsamen.

## Hufrehe

Eine der wichtigsten Hufkrankheiten bei älteren Pferden ist die Hufrehe. Hufrehe kann bei Pferden aller Altersklassen vorkommen, jedoch betrifft die chronische Form vor allem ältere Patienten (Hunt, 2002). Die Ursachen dafür sind nicht genau bekannt, aber schlechte Hornqualität, eine altersbedingt reduzierte Produktion von Keratin (dem Hauptbestandteil des Hufhorns), eine unausgewogene Ernährung, Umgebungsfaktoren und schlechte Hufpflege können wahrscheinlich auch dazu beitragen. PPID (pituitary pars intermedia dysfunction, das Equine Cushing Syndrom) erhöht die Anfälligkeit für eine chronische Hufrehe beim älteren Pferd (**S. XY**).

Die Hufrehe ist eine nicht infektiöse Entzündung der ganzen Hufllederhaut und führt zu deutlichen Veränderungen in der inneren Struktur des Hufes. Die Verbindung zwischen Lederhaut und Hornschuh löst sich, was eine Drehung (Rotation) des Hufbeines innerhalb des Hornschuhs zur Folge hat, vermittelt durch den Zug der tiefen Beugesehne am Hufbein (Abb. 7). Diese Rotation kann im Röntgenbild gesehen werden (Abb. 8).

Die Symptome einer Hufrehe hängen von dem Schweregrad und der Dauer der Erkrankung ab. Man unterscheidet akute, subakute und chronische Hufrehe. Obwohl ältere Patienten vor allem unter der chronischen Form leiden, können auch die akute und die subakute Form auftreten.

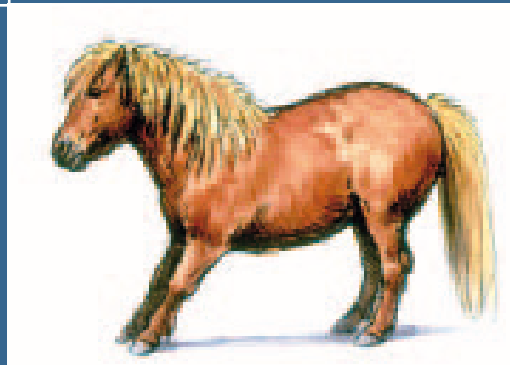


Abbildung 9: **Typische Entlastungshaltung bei Hufrehe an den Vordergliedmaßen**  
Foto: Matthias Haab, Universität Zürich



Abbildung 10: **Rehehuf. Die Zehe und die Trachten sollen gekürzt werden, wenn möglich erst nach radiologischer Beurteilung**  
Foto: Matthias Haab, Universität Zürich



Abbildung 11: **Ein Stegeisen mit 2 Seitenkappen und Silikon unter dem Steg führt zu vermehrter Belastung im Bereich des Strahls und Entlastung der vorderen Zehenwand**  
Foto: Matthias Haab, Universität Zürich

## Die akute Hufrehe ist ein Notfall

Bei akuter Hufrehe ist der Allgemeinzustand deutlich reduziert, Herz- und Atemfrequenz sind erhöht, die Schleimhäute häufig injiziert und gerötet, die Körpertemperatur erhöht und Futter wird wenig oder gar nicht aufgenommen. Das Pferd versucht, die betroffenen Hufe zu entlasten und steht daher in einer charakteristischen Stellung: Wenn nur die Vorderhufe betroffen sind, werden diese weit nach vorne gestellt und das Gewicht wird vermehrt auf die Hintergliedmaße verlagert (Abb. 9). Gleichzeitig wird damit der am wenigsten veränderte Teil des Hufes, der Ballen- und Trachtenbereich, belastet. Wenn die Hufe der Hinterbeine betroffen sind, werden diese weit unter das Gewicht des Pferdes nach vorne gestellt. Außerdem fällt auf, dass die Beine wechselseitig entlastet werden und dass das Aufnehmen eines Beines sehr schwierig bis unmöglich ist. Bei sehr starken Veränderungen können die Pferde auch festliegen und kolikartige Symptome zeigen.

Die Hufe sind wärmer, was vor allem am Kronrand gut zu fühlen ist, die Pulsation der Digitalarterien ist verstärkt (gut zu spüren innen und außen am Fesselkopf), der Puls ist kräftiger und härter, die Hufzangenprobe ist stark positiv, bei einer Rotation des Hufbeins ist eine Delle im Bereich des Kronrandes zu spüren und die Kante des Kronhorns ist sehr prominent. Bei einer hochgradigen Schädigung der Lederhaut kann sich sogar die Hornkapsel lösen. Dies beginnt mit einer Blutausschwitzung am Kronrand.

Die akute Hufrehe ist ein Notfall und das Pferd muss sofort behandelt werden. Je rascher die Therapie eingeleitet wird, desto größer sind die Chancen auf eine erfolgreiche Heilung.

Steroide sollten bei akuter Hufrehe nicht verabreicht werden. Dagegen sind die bereits im Abschnitt Arthrose beschriebenen nicht-

steroidalen Entzündungshemmer (NSAIDs) sehr wirkungsvoll und nützlich.

Die Hufe sollten rasch gekühlt werden. Dies gelingt zum Beispiel mittels Eisbädern in großen Hufschuhen oder mit Coldpacks. „Hufreheverbände“ stellen eine wichtige Maßnahme dar und sollten in allen Fällen appliziert werden: Mithilfe von Gips- beziehungsweise Cast-Binden oder Frog Support® wird ein Polster unter dem Strahl und den Eckstreben angebracht und mittels Hufverband fixiert. Das Polster muss so hoch sein, dass der hintere Bereich des Hufes angehoben wird. Damit erreicht man, dass ein Teil des Gewichtes des Pferdes vom Strahl getragen wird. Gleichzeitig wird durch die Belastung des gut durchbluteten Strahls ein Pumpeffekt produziert, durch den das Blut zum Körper hin gepumpt wird. Darüber hinaus kann auch der Zug der tiefen Beugesehne vermindert werden, wodurch es weniger rasch zu einer Rotation des Hufbeins kommt. Häufig kann schon alleine mit dieser Maßnahme eine deutliche Besserung erzielt werden.

Bei schlechtem Beschlag, zu langen Zehen etc. muss das Hufeisen entfernt werden. In den anderen Fällen sollen nur die dorsalen Nägel entfernt, das Eisen selber aber belassen werden, damit der Zug an der dorsalen Hufwand reduziert werden kann. Während der akuten und subakuten Hufrehe darf kein Hufeisen aufgenagelt werden. Eine Alternative zu dem genagelten Hufeisen ist ein Klebeschuh.

Weicher Boden mit viel Stroh, Baumrinde, Sand oder Torf ist sehr wichtig, damit die Pferde sich auch ablegen können. Pferde mit akuter Hufrehe sollten reduziert – nur mit Heu und Wasser – gefüttert und so wenig wie möglich bewegt werden.

Das Stadium der subakuten Hufrehe ist charakterisiert durch das Abklingen der Symptome. Je rascher die Symptome verschwinden,

desto besser ist die Prognose.

### Hufkorrektur und Eisen bei chronischer Rehe

Bei der chronischen Hufrehe sind alle Entzündungssymptome verschwunden, der Allgemeinzustand ist gut, Puls- und Atemfrequenz, Temperatur und Blutbild sind normal. Die Veränderungen beschränken sich auf den Huf und den Gang, das typische Trachtenfüßen und Zehenshleudern sind zu erkennen. Wenn es zu einer Rotation des Hufbeins kommt, führt dies zu einer Umformung des Hornschuhs. Er verliert seine Regelmäßigkeit und nimmt eine sehr charakteristische Form an; man spricht vom Rehehuf.

Eine der wichtigsten Maßnahmen bei chronischer Hufrehe ist eine gute Hufkorrektur. Diese sollte, wenn möglich, erst nach dem Röntgen vorgenommen werden, um die Position der Hufbeinspitze und die Dicke der Hornsohle radiologisch beurteilen zu können. Die Trachten sind bei der Hufkorrektur sorgfältig zu kürzen, um das rotierte Hufbein wieder annähernd in eine natürliche Lage zu bringen und die Kraftübertragung über den Strahl zu ermöglichen (Abb. 10). Hufrehe-Eisen wie Stegeisen (Abb. 11) und sogenannte „Heart bar shoes“ werden mit dem Ziel eingesetzt, dass jegliche Lastübernahme über die Zehenwand oder den Zehenwandtragrand vermieden werden muss. Des Weiteren muss versucht werden, die Kraftübertragung mehrheitlich über Trachten und Strahl erfolgen zu lassen; dies wird durch die Verwendung von Kunststoffpolstern erleichtert. Der fertig beschlagene Huf muss vollflächig fußen können, wurde zu viel von den Trachten korrigiert, ist das Stehen und Gehen extrem schmerzhaft.

Die Erhaltung einer guten Hufqualität ist einer der wichtigsten Faktoren für ein langes Leben des Pferdes. Tägliche Hufpflege ist außerordentlich wichtig, um Lahmheiten und Hufproblemen vorzubeugen. Zudem ist eine gute, an den Energie- und Nährstoffbedarf angepasste Ernährung wichtig. Insbesondere die Versorgung mit Zink, Biotin und schwefelhaltigen Aminosäuren verdient besondere Aufmerksamkeit, wohingegen eine übertrieben hohe Selenversorgung vermieden werden sollte.

### Alte Pferde brauchen Bewegung

Es ist außerordentlich wichtig, dass ältere Pferde fit bleiben. Ein guter Ausgleich zwischen Ausdauer- und Krafttraining hilft den alten Tieren, eine gute Lebensqualität zu erhalten. Die enge Beziehung zwischen Muskulatur, Sehnen, Gelenken und Knochen, die dafür sorgt, dass eine Schwäche in einer Struktur häufig die Überbelastung einer anderen zu Folge hat, kann nicht genug betont werden. Inaktivität kann für ein altes Pferd sehr schädlich sein. Aus diesem Grund sollten Weidegang oder Offenstallhaltung der Boxenhaltung vorgezogen werden.

Leichte, regelmäßige Bewegung ist auch für die Ernährung und optimale Funktion der Muskulatur wichtig. Eine starke Muskulatur kann die Kräfte abdämpfen, die auf Gelenke, Knochen und Sehnen einwirken.

Vor dem Training darf eine gute und ausreichend lange Aufwärmphase nie vergessen werden. Das Aufwärmen führt zu einer vermehrten Durchblutung der Muskulatur, sodass diese mit genug Sauerstoff und Nährstoffen versorgt wird. Nach der Belastung ist eine Abkühlungsphase wichtig. ■

Literatur bei den Autoren

### Über die Autoren

Prof. Dr. Anton Fürst ist Direktor des Departementes Pferd an der Vetsuisse Fakultät, Universität Zürich.

Er ist sehr engagiert in der Klinik wie auch in der Forschung und befasst sich mit verschiedenen Themen wie Schlagverletzungen, Frakturen beim Pferd, orthopädischen Erkrankungen und Knochenzysten.

Dr. Michelle Jackson ist Oberassistentin in der Abteilung Pferdechirurgie, Vetsuisse Fakultät, Universität Zürich. Ihr Forschungsthema ist die Behandlung von Knochenzysten mit einem Wachstumsfaktor (BMP-2) sowie dessen Wirkung auf Pferdezellen.